



Smart Grid

Εισαγωγικές έννοιες του Smart Grid

Μανώλης Ρήγας
erigas@csd.auth.gr
Υπ. Διδάκτορας
Τμήμα Πληροφορικής Α.Π.Θ.



Τι είναι το Smart Grid;

- Είναι το όραμα για ένα νέο δίκτυο ηλεκτροδότησης το οποίο θα είναι περισσότερο **ευφυές**, περισσότερο **ασφαλές**, περισσότερο **διαφανές** και περισσότερο **φιλικό προς το περιβάλλον**.
- Είναι ένα όραμα το οποίο έχει ξεκινήσει να υλοποιείται και (ελπίζουμε πως) θα φτάσει σε πλήρη εφαρμογή ως το 2050.

Γιατί το Smart Grid;

Προβλήματα με το υπάρχον δίκτυο:

- Αξιοπιστία
- Ασφάλεια
- Αποτελεσματικότητα στην παραγωγή της ενέργειας
- Περιβάλλον
- Οικονομία / ανταγωνιστικότητα

Ποιά τα προτερήματα του Smart Grid;

- **Έξυπνη** διαχείριση της παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας.
- Βασίζεται σε ένα μεγάλο **σύνολο πηγών ενέργειας**.
- Περισσότερο **ανεκτικό** σε περιπτώσεις ξαφνικής μείωσης της διαθέσιμης ενέργειας.
- Αυξημένη **ασφάλεια** εναντίον πραγματικών και ηλεκτρονικών επιθέσεων.
- Ενεργός **συμμετοχή των καταναλωτών** στην διαδικασία αγοράς και πώλησης της ενέργειας.

Βασικά μέρη του Smart Grid

- Έξυπνο λογισμικό διαχείρισης της προσφοράς και ζήτησης ενέργειας.
- Εικονικές μονάδες παραγωγής ενέργειας.
- Ηλεκτρικά οχήματα.

Ηλεκτρικά Οχήματα

- Ένα **ηλεκτρικό όχημα** είναι ένα όχημα το οποίο κινείται από έναν ή περισσότερους **ηλεκτροκινητήρες** οι οποίοι παίρνουν την ενέργειά τους είτε από **μπαταρίες**, είτε από **κυψέλες καυσίμου**.



Ηλεκτρικό VS Κανονικό Όχημα

- Λιγότερα κινούμενα μηχανικά μέρη.
- Συστοιχία μπαταριών αντί για δοχείο καυσίμου.
- Αυτόματο ή καθόλου κιβώτιο ταχυτήτων.
- Αποδοτικότητα ηλεκτροκινητήρα κοντά στο 90%.
- Μέγιστη δύναμη διαθέσιμη από στάση.
- Αθόρυβη λειτουργία κινητήρα.
- Ανάκτηση ενέργειας κατά την πέδηση και κατά την κίνηση σε κατηφόρα.
- Αυτονομία από 60 ως 150 χιλιόμετρα (για αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα).

Αυτονομία / Φόρτιση

- Η σχετικά **περιορισμένη αυτονομία** των ηλεκτρικών οχημάτων είναι ένας βασικός περιοριστικός παράγοντας στην εισχώρησή τους στην αγορά.
- Ανάγκη για μείωση του «**στρες αυτονομίας**» των οδηγών ηλεκτρικών αυτοκινήτων.
- Ανάγκη για ύπαρξη αρκετών **σημείων φόρτισης ή σημείων αλλαγής μπαταρίας**.



Το αυγό με
έκανε, ή εγώ
θα το κάνω;;;

Το αυγό έκανε την κότα ή η κότα το αυγό;

- Ο γνωστός προβληματισμός έχει εφαρμογή και στα ηλεκτρικά οχήματα.
- Για να αγοράσει κάποιος ηλεκτρικό όχημα θα πρέπει να υπάρχουν σημεία φόρτισης, αλλά για να συμφέρει μια επένδυση σε σημεία φόρτισης θα πρέπει να υπάρχουν ηλεκτρικά οχήματα που θα τα χρησιμοποιήσουν.

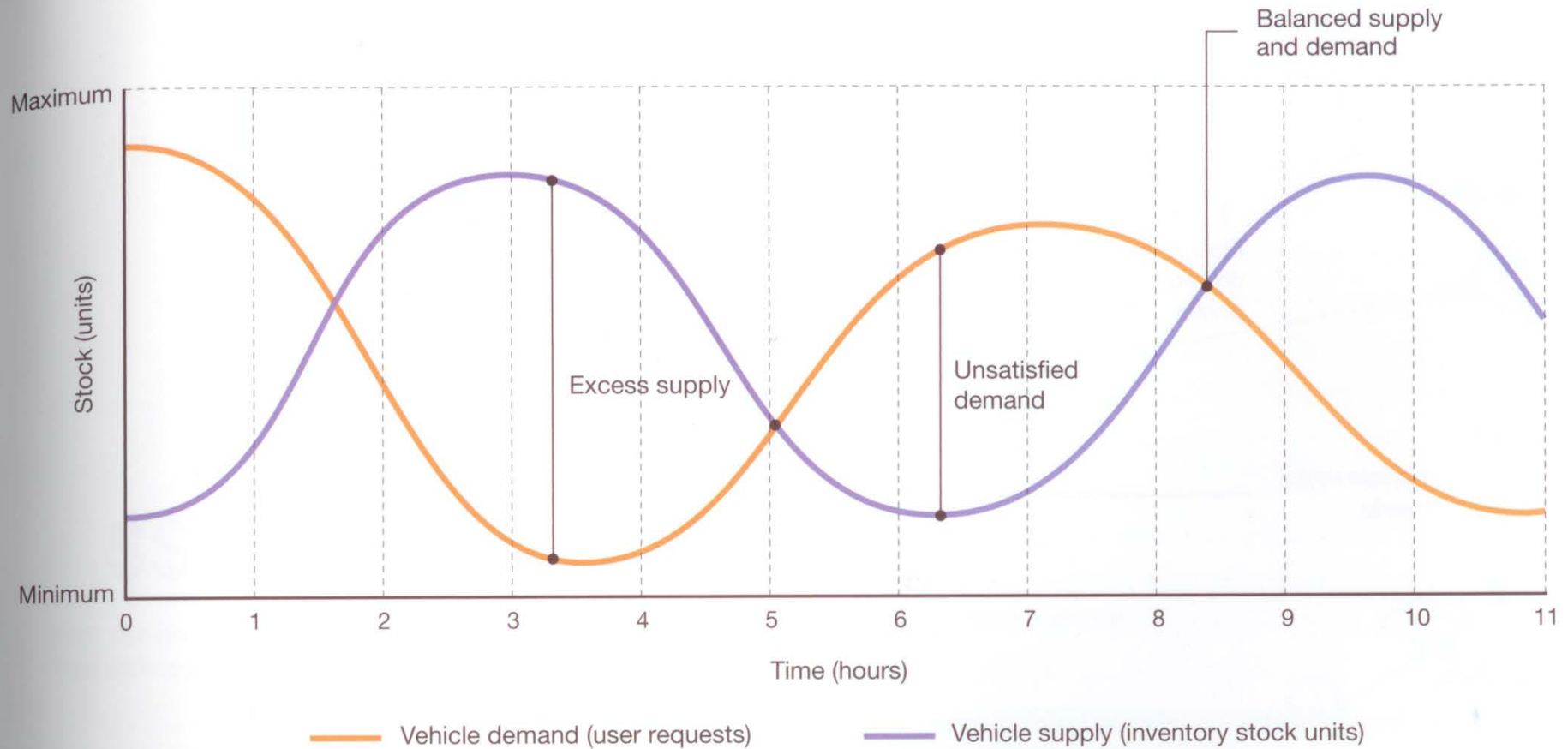
Χρόνος Φόρτισης

- Ο χρόνος φόρτισης εξαρτάται από τον μέγιστο ρυθμό φόρτισης της εκάστοτε μπαταρίας, αλλά και από τον μέγιστο ρυθμό παροχής ενέργειας του σημείου φόρτισης.
- Υπάρχουν τρεις μεγάλες κατηγορίες σημείων φόρτισης:
- **Πρίζες υψηλής τάσης** που φορτίζουν το 80% της μπαταρίας σε 40 λεπτά.
- **Πρίζες 220/240V** που φορτίζουν πλήρως την μπαταρία σε 6 - 8 ώρες.
- **Πρίζες 120V** (Αμερική) που φορτίζουν πλήρως την μπαταρία σε 14 – 16 ώρες.

Διαχείριση Σημείων Φόρτισης

- Στο βενζινάδικο το όχημα κάθεται 5 λεπτά, ενώ στο σημείο φόρτισης έως 8 ώρες.
- Ανάγκη για ευφυή και αποτελεσματική **διαχείριση της συμφόρησης στα σημεία φόρτισης.**
- Εφαρμογή του νόμου **προσφοράς και ζήτησης.**
- Όσο αυξάνεται ο αριθμός των αυτοκινήτων που φορτίζουν σε ένα σημείο φόρτισης, τόσο αυξάνεται η τιμή ανά μονάδα ηλεκτρισμού.
- Χρήση τεχνικών **δυναμικής τιμολόγησης.**
- Χρήση θεωρίας **ευφυών πρακτόρων** και **επιχειρησιακής έρευνας.**

Προσφορά – Ζήτηση



Είναι Οικολογικό;

- Ένα ηλεκτρικό όχημα έχει **μηδέν ρύπους στην εξάτμιση.**
- Μειώνεται η ατμοσφαιρική ρύπανση στις μεγάλες πόλεις.
- Ο τρόπος παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας με την οποία φορτίζεται είναι σημαντικός.
- Ανάγκη για έμφαση στην παραγωγή ενέργειας με χρήση «καθαρών» πηγών.

Να το αγοράσω;

- 30% ακριβότερα σε σχέση με αντίστοιχα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης.
- Το κόστος για μια πλήρη φόρτιση είναι το 8 – 18% του κόστους για έναν πλήρη ανεφοδιασμό με βενζίνη για ένα συμβατικό όχημα.
- Δεν πληρώνει τέλη
- Προγράμματα μακροχρόνιας μίσθωσης των μπαταριών.
- Cell phone model.

Ευχαριστώ πολύ!

Βιβλιογραφία

1. M. Boxwell, “The 2012 Electric Car Guide: Discover the Truth About Owning and Using Electric Cars”, Greenstream Publishing; 3rd Revised edition edition (May 9, 2012).
2. C.E. Thomas, “Fuel cell and battery electric vehicles compared”, International Journal of Hydrogen Energy, Volume 34, Issue 15, August 2009, pp 6005-6020.
3. M. Granovskii, I. Dincer, M. A. Rosen, “Economic and environmental comparison of conventional, hybrid, electric and hydrogen fuel cell vehicles”, Journal of Power Sources, Volume 159, Issue 2, 22 September 2006, Pages 1186-1193, ISSN 0378-7753, 10.1016/j.jpowsour.2005.11.086.
4. W. J. Mitchell, C. E. Borroni-Bird, and L. D. Burns, “Reinventing the Automobile”, MIT Press, 2010
5. Royal Academy of Engineering. “*Electric Vehicles: Charged with potential*”. Royal Academy of Engineering, 2010.
6. US Department of Energy. “The Smart Grid. An Introduction”.